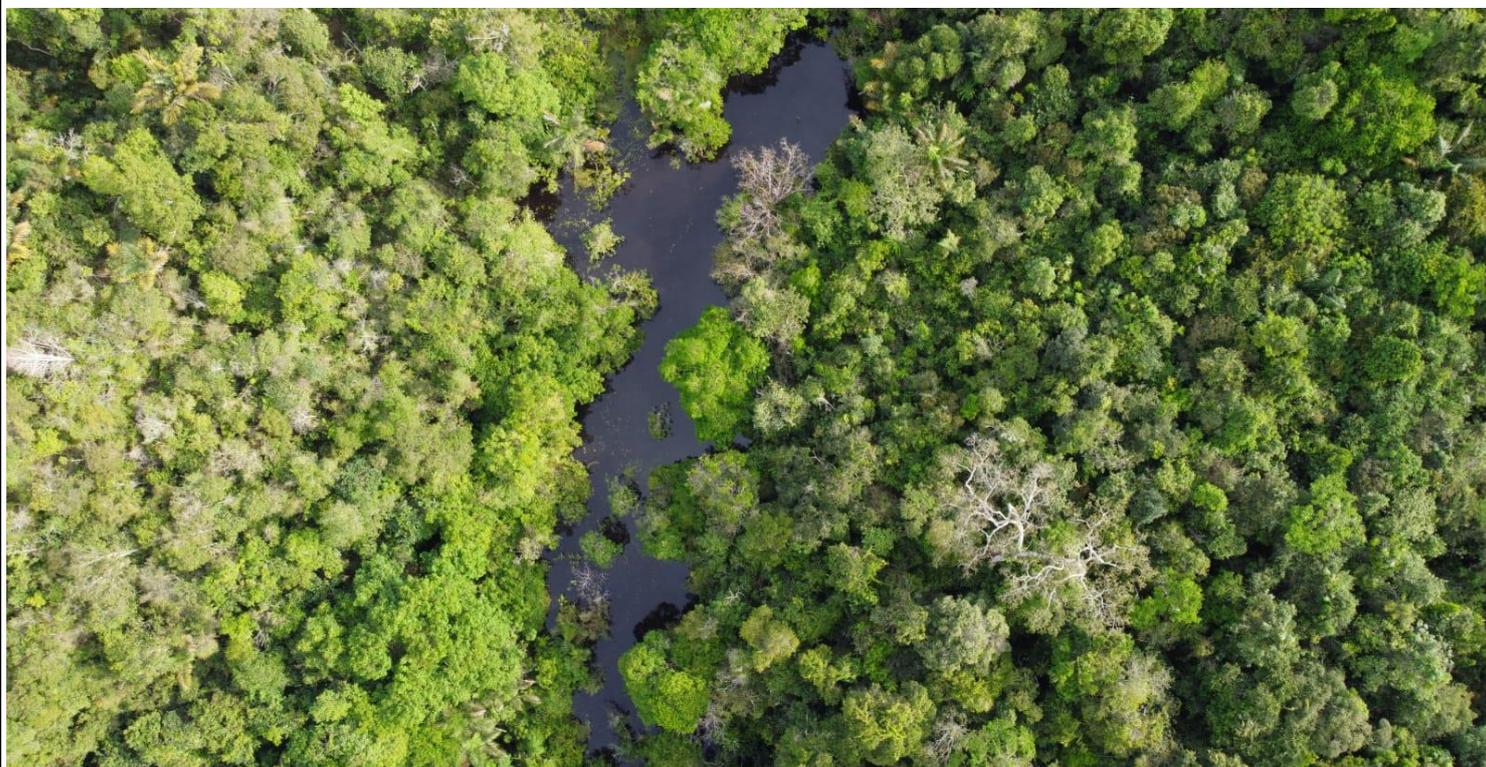




RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL RIMA



Manaus-AM
Dezembro, 2021

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE FOTOS.....	4
LISTA DE QUADROS	5
LISTA DE TABELAS	5
O EMPREENDEDOR	6
CONSULTORIA AMBIENTAL.....	6
OBJETIVO	6
LOCALIZAÇÃO	7
JUSTIFICATIVAS	7
O QUE É O EMPREENDIMENTO?	8
ESTÃO PREVISTAS EXPANSÕES?.....	8
ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	9
ESTUDOS AMBIENTAIS	11
MEIO FÍSICO.....	12
CLIMA	12
PLUVIOSIDADE	12
EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	13
EMISSÕES SONORAS (RUÍDO)	13
GEOLOGIA	14
GEOMORFOLOGIA E DECLIVIDADE	15
GEOTECNIA	15
RECURSOS HÍDRICOS.....	18
MEIO BIÓTICO	20
FAUNA TERRESTRE.....	20
RÉPTEIS E ANFÍBIOS	20
AVES	21
MAMÍFEROS	22
FLORA TERRESTRE.....	22
FAUNA AQUÁTICA.....	24
ICTIOFAUNA	24
FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON E BENTOS.....	24
MACRÓFITAS AQUÁTICAS	26
MEIO ANTRÓPICO	28
Evolução histórica do Puraquequara.....	28
Qual o contexto social, cultural e comunitário do bairro do Puraquequara?	29

Quais são os principais aparelhos públicos do bairro do Puraquequara?	30
Qual a qualidade de vida do bairro do Puraquequara?	30
Qual o contexto natural-rural-urbano do bairro do Puraquequara?	30
Qual o contexto natural-rural-urbano da área de influência do empreendimento?	31
PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	33
IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	35
IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	35
ATIVIDADES GERADORAS E POSSÍVEL IMPACTO AMBIENTAL DURANTE A FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	36
MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS	37
AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	38
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO (ISAe)	40
MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGADORAS PROPOSTAS	40
AÇÕES DE CONTROLE, COMPENSATÓRIAS E DE MITIGAÇÃO	41
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	41
Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR)	41
Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Assoreamento (PMPEA)	41
Programa de Monitoramento de Água Superficial (PMAS)	42
Programa de Controle e Monitoramento de Poeiras (PCMP)	42
Programa de Monitoramento e Manutenção Veicular (PMMV)	42
Programa de Monitoramento da Fauna (PMF)	42
Programa de Sinalização e Controle de Tráfego de Operação (PSCTO)	43
RECUPERAÇÃO E USO FUTURO DA ÁREA	44
METAS	44
ÁREA A SER RECUPERADA	44
CONCLUSÕES	45
EQUIPE TÉCNICA	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do empreendimento (poligonal azul) e rota de transporte da argila até a fábrica de cimento	7
Figura 2. Área de exploração atual (14,71 hectares) e futura (7,12 hectares)	8
Figura 3. Áreas de influência do empreendimento.....	10
Figura 4. Representação da temperatura do período de outubro de 2020 a outubro de 2021 na estação meteorológica de Manaus	12
Figura 5. Variação da pluviosidade do mês de outubro de 2020 a outubro/2021 na estação meteorológica de Manaus-AM	12
Figura 6. Localização dos pontos de medição de ruídos	13
Figura 7. Mapa da localização dos pontos de levantamento geotécnico na área de influência do empreendimento	15
Figura 8. Localização das seções topográficas na área de influência do empreendimento	17
Figura 9. Mapa da microbacia do igarapé da Lenha com sua hierarquização fluvial.....	18
Figura 10. Mapa da localização das sub-bacias e microbacias que compreendem a área de influência do empreendimento	19
Figura 11. Disposição da Unidade Espacial de Transição (UET) Puraquequara em relação ao município de Manaus.....	31
Figura 12. Uso e ocupação do solo na área	31
Figura 13. Pontos do levantamento arqueológico.....	33
Figura 14. Proporção da ocorrência dos prováveis impactos ambientais discriminados por meio (Físico, Biótico e Antrópico) influenciado.	38
Figura 15. Número de impactos ambientais para cada área de influência do empreendimento....	38
Figura 16. Quantificação proporcional dos impactos ambientais por área de influência do empreendimento	39
Figura 17. Quantificação dos impactos ambientais negativos e positivos discriminados por área de influência do empreendimento.....	39
Figura 18. Esquema ilustrativo da área a ser recuperada	44

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Afloramento natural do "arenito Manaus"	14
Foto 2. Aspecto do conjunto topográfico apresentando relevo tabuliformes do tipo convexo, com colinas pequenas de superfícies aplainadas na AID do empreendimento.....	16
Foto 3. Aspecto do relevo plano na área de influência do empreendimento	16
Foto 4. Foto aérea da vegetação presente em uma das áreas de proteção permanente (APP) da área de influência do empreendimento.....	23
Foto 5. Bancos de macrófitas aquáticas, um banco misto de <i>Paspalum repens</i> e <i>Salvinia auriculata</i> , em igarapé com influência do pulso de inundação, na área de influência do empreendimento	27
Foto 6. Abertura do acesso terrestre a vila do Puraquequara	28
Foto 7. Aglomerado urbano nas proximidades do igarapé da Lenha (fora da área de influência do empreendimento).....	30
Foto 8. Unidade Prisional do Puraquequara	30
Foto 9. OCAS do Conhecimento.....	30
Foto 10. Área diretamente afetada do empreendimento durante a fase de operação	35
Foto 11. Verificação de emissões sonoras (ruído) durante as atividades de operação (medição realizada na porção superior da cava).....	41
Foto 12. Exemplo da execução do PMPEA	41
Foto 13. Exemplo de execução do PMAS	42
Foto 14. Caminhão basculante carregado e trafegando em via terrestre da ADA do empreendimento	42

Foto 15. Exemplo de uma das abordagens a ser utilizada durante o monitoramento de répteis e anfíbios	43
Foto 16. Método a ser utilizado durante o monitoramento das aves.....	43
Foto 17. Desenho esquemático dos métodos empregados para o monitoramento de mamíferos terrestres.....	43
Foto 18. Exemplos das sinalizações e controle do tráfego relacionados a execução do PSCTO .	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descrição das áreas de influência	9
Quadro 2. Uso e ocupação do solo da área de influência do empreendimento. Detalhe das instalações portuárias.....	32
Quadro 3. Matriz de impactos ambientais.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Emissões de CO2 (tCO2) calculadas pelo método Top-Down para os equipamentos utilizados na operação da mina	13
Tabela 2. Resultados das medições de ruído na ADA e AID do empreendimento	13
Tabela 3. Lista de atividades desenvolvidas na fase de operação do empreendimento e possíveis impactos gerados.....	36
Tabela 4. Lista de Medidas mitigadoras e programas ambientais relacionados	40
Tabela 5. Responsáveis técnicos pela condução dos estudos ambientais.....	46
Tabela 6. Apoio técnico	46
Tabela 7. Auxílio operacional.....	46

O EMPREENDEDOR

A Polimix Concreto LTDA. é uma empresa brasileira fundada em 1976 que atua nas áreas de concreto, agregados e cimento. Possui negócios espalhados pelo Brasil e exterior, sendo que por fatores relacionados o impulsionamento do mercado imobiliário de Manaus, resolveu instalar fábrica nesta cidade uma fábrica do “Cimento Mizu”. Atualmente, a Polimix atende mais de 80% do mercado regional de cimento.

CONSULTORIA AMBIENTAL

O presente estudo de impacto ambiental foi realizado pela empresa Ecology Ambiental, Engenharia, Projetos & Negócios que atua no desenvolvimento de soluções técnico-ambientais e econômicas para empreendimentos de atividades humanas.

OBJETIVO

O objetivo principal deste empreendimento é o de aumentar a competitividade do “Cimento Mizu” para o mercado regional, a partir da operação de mina própria local de argila para substituir materiais importados como o clínquer (calcário calcinado). A mina se encontra nas proximidades de sua fábrica moderna e compacta, por meio da redução dos custos operacionais e da diminuição na importação de insumos fabris.



Polimix Concreto LTDA.

Humberto Jorge Coelho de Gouvea
Maria Auxiliadora de Assis Franco Gribel
Responsáveis Legais

Telefone: (92) 4003-9824



Ecology Suporte Ambiental

Bruno Adan Sagratzki Cavero
Responsável Técnico

Telefone: (92) 3342-3862



LOCALIZAÇÃO

O empreendimento está contido na poligonal da Concessão de Lavra da ANM (Portaria ANM nº 34/2021, de 2 de março de 2021, Figura 01). Todas as áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) encontram-se dentro do bairro do Puraquequara, Zona Leste do município de Manaus, estado do Amazonas.

O acesso se dá por via terrestre utilizando a Estrada do Puraquequara (Latitude: 03°03'46,42"S; Longitude: 59°52'36,45"O), sendo delimitado a Oeste e Sul pelo Igarapé da Lenha, ao Norte pela Estrada do Puraquequara e a Leste pelo Ramal denominado Malibu e Igarapé sem denominação afluente do Igarapé da Lenha.

JUSTIFICATIVAS

Do ponto de vista técnico, o empreendimento se justifica devido a possibilidade de substituição do clínquer (*material obtido a partir da queima de matérias-primas moídas, principalmente a rocha calcária, em um forno rotativo a temperaturas de até 1.450 °C*) pela argila na fabricação do cimento do tipo Portland. A área do empreendimento onde devem ocorrer as atividades de lavra (atual e futura) está localizada em área de fácil acesso e próxima a fábrica do Cimento Mizu. A operação do empreendimento promoverá a redução do custo operacional de produção de cimento, assim como, a contribuição na geração de empregos indiretos na fábrica e transporte de materiais. A operação do empreendimento não irá gerar perturbação da ordem, desapropriações, e nem promover migrações populacionais desnecessárias, uma vez que se trata de algo de pequeno porte e de baixa influência sobre os componentes antrópicos em sua área de influência.

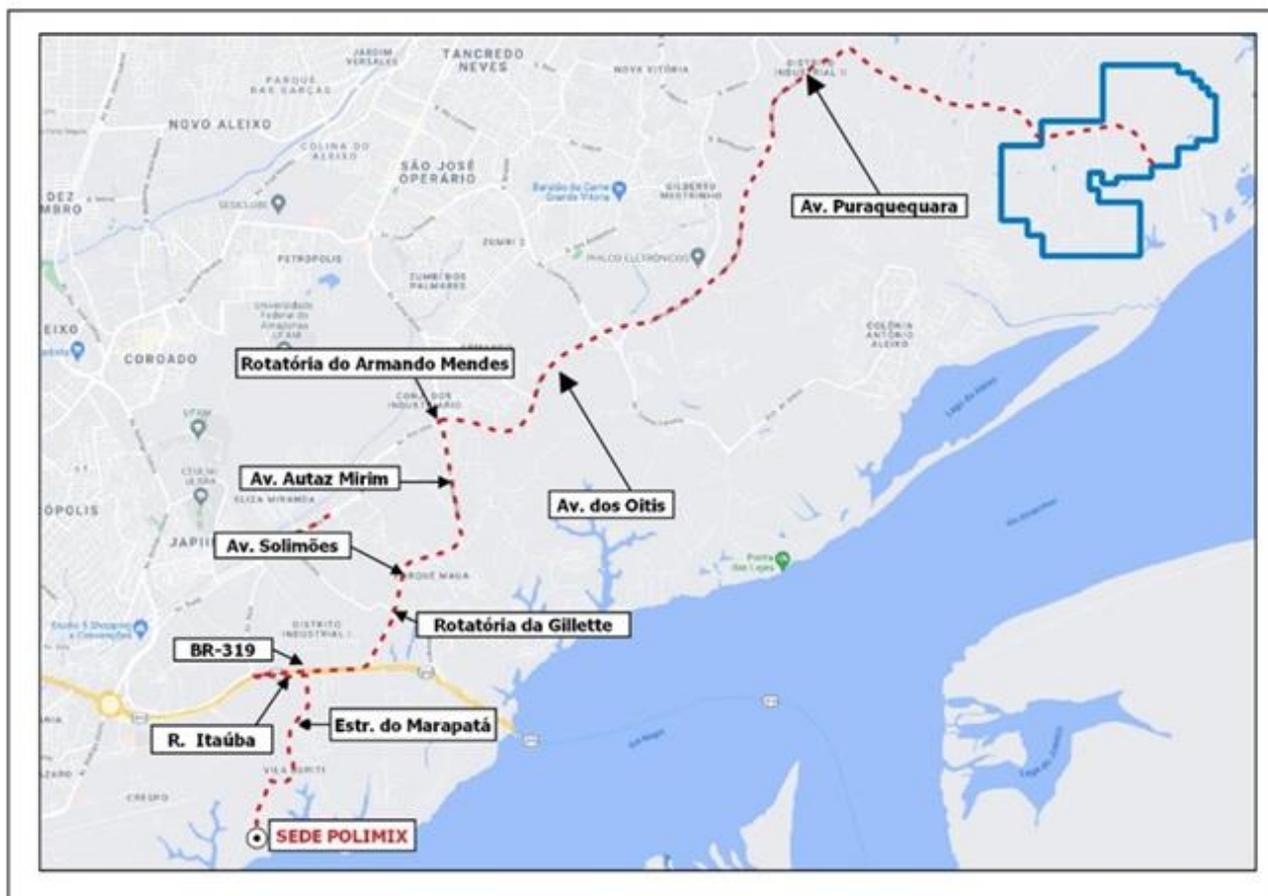


Figura 1. Localização do empreendimento (poligonal azul) e rota de transporte da argila até a fábrica de cimento

O QUE É O EMPREENDIMENTO?

Este empreendimento se trata de uma lavra à céu aberto para extração de argila, onde não se prevê quaisquer construções de infraestrutura de apoio no local (por exemplo, fontes de abastecimento de água e energia elétrica). A área de exploração total é de 14,71 hectares contabilizando a área de exploração atual e a futura expansão (Figura 02). O empreendimento atualmente opera uma área de aproveitamento mineral de 7,59 hectares e, após a exploração que ocorrerá nos próximos 7 anos, será descomissionada, recuperada e devolvida ao superficiário. O tempo de vida útil da área total (atual e expansão) é de 13,56 anos.

ESTÃO PREVISTAS EXPANSÕES?

Sim. A segunda área prevista para exploração é de 7,12 hectares e localiza-se na porção norte da área explorada atualmente. Para a operação desta área devem ser realizados novos estudos para a obtenção da Autorização de Supressão Vegetal e o levantamento de potencial arqueológico para obtenção de anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). O tempo de vida útil (exploração) para esta futura área está estimada em 6,56 anos.



Figura 2. Área de exploração atual (14,71 hectares) e futura (7,12 hectares)

ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para delimitação das áreas sob influência das atividades desenvolvidas no empreendimento, foram estabelecidos critérios baseados no conceito de área de influência, o qual tem como premissa os limites geográficos no qual são detectáveis os efeitos de um empreendimento. De acordo com o Art. 5º §III da resolução CONAMA 001/86 existe a necessidade de definir os limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetadas pelos impactos, denominada área de influência do projeto. Desta forma, a classificação da área de influência correspondeu ao Termo de Referência/IPAAM, que exige a apresentação da Área Diretamente Afetada (ADA), a Área Indiretamente Afetada (AID) e área de influência Indireta (AII), as quais são delimitadas a seguir:

Quadro 1. Descrição das áreas de influência

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) Área que será efetivamente ocupada pelo empreendimento, ou seja, a área de intervenção	Área que corresponde ao local onde foi instalada a jazida para a extração de argila, atividade principal desenvolvida cujo os impactos serão analisados. ADA total = 147.114 m ²
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) Espaço geográfico que receberá os impactos diretos do empreendimento.	Local que corresponde à área total da propriedade na qual a jazida está instalada. Sendo assim, a AID corresponde a toda área da propriedade (excluso a ADA), limitando-se com os devidos confrontantes e lotes adjacentes. ADA Total = 550.638 m ²
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) Poligonal em que os efeitos são sentidos de modo diluído ou indireto, decorrentes das atividades de instalação e operação do empreendimento	Toda a área compreendida pela poligonal do direito minerário, local que em algum momento futuro podem ser selecionadas novas áreas de exploração e chegar a afetar as poligonais da AID. AII Total = 4.225.641 m ²

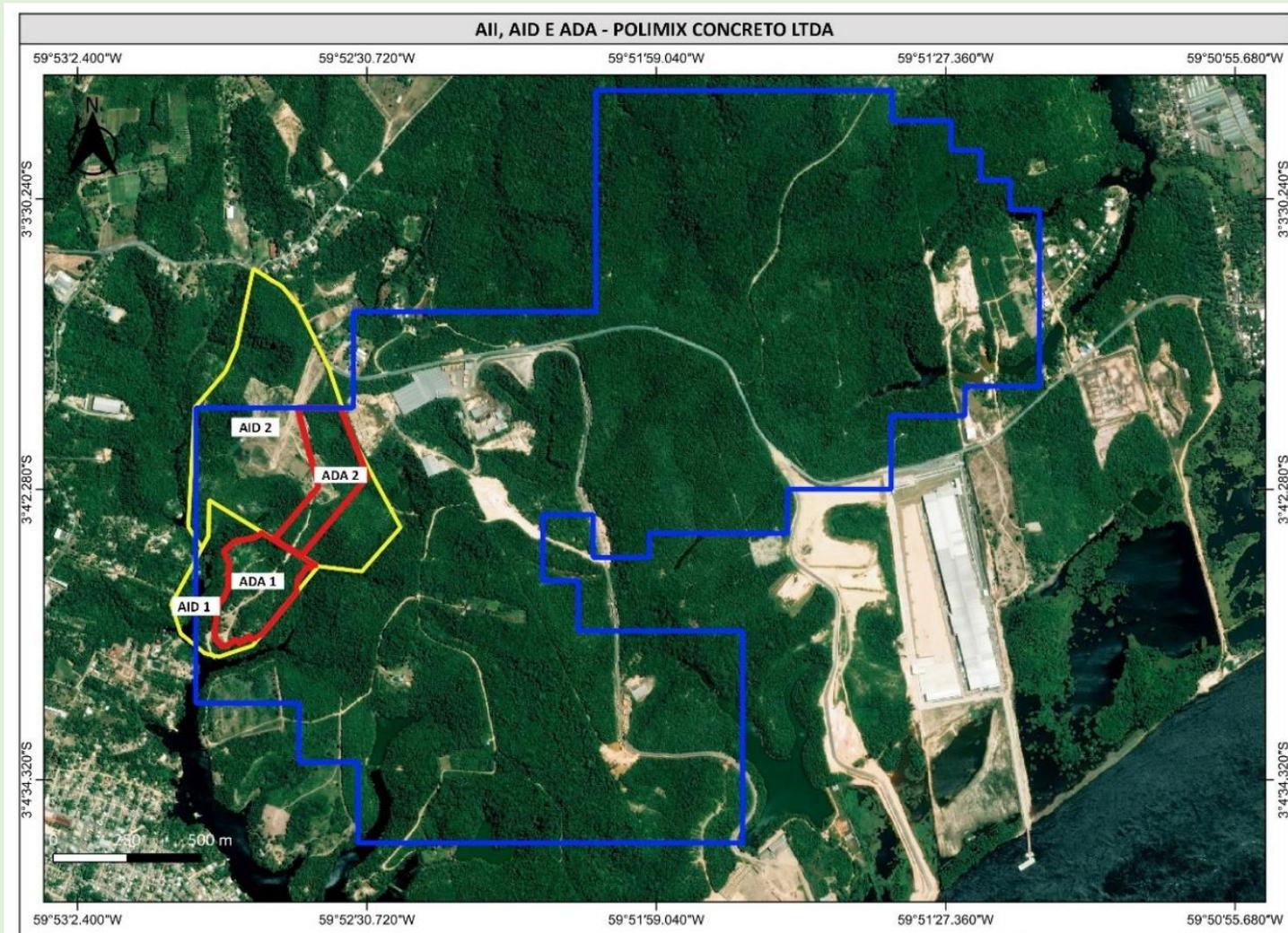


Figura 3. Áreas de influência do empreendimento

ESTUDOS AMBIENTAIS



O Estudo Ambiental foi realizado a partir do diagnóstico e avaliação de três feições:

- Meio Físico
- Meio Biótico
- Meio Antrópico

Para caracterização e diagnóstico ambiental foram definidas as áreas de estudo de acordo com seus recursos ambientais (Meio Físico, Biótico e Antrópico) e suas interações. Para isso, as informações levantadas dos recursos ambientais foram restritas às áreas de influência do empreendimento. Esta metodologia de elaboração do diagnóstico apresenta de forma homogênea e abrangente os procedimentos realizados para a descrição atual das características ambientais dentro dos limites geográficos onde o efeito do empreendimento é sentido.

MEIO FÍSICO

CLIMA

O clima da área de influência é o tropical úmido de monção, o mesmo da cidade de Manaus. A temperatura média anual na região da Polimix Concreto Ltda. oscila entre 25 °C e 28 °C. Os registros das temperaturas mínimas e máximas possuem amplitude variando de 20,5 °C a 36,6 °C.

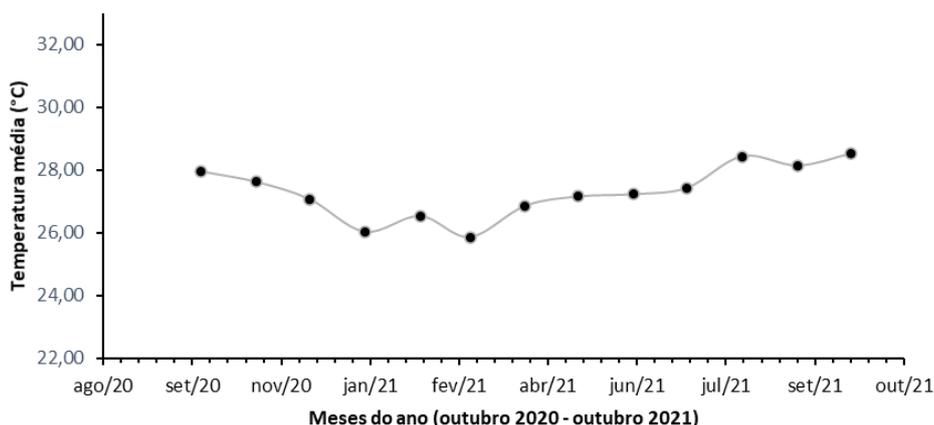


Figura 4. Representação da temperatura do período de outubro de 2020 a outubro de 2021 na estação meteorológica de Manaus

PLUVIOSIDADE

O regime pluviométrico na região se caracteriza pela máxima intensidade no trimestre de março, abril e maio e pela mínima em agosto, setembro e outubro (Gráfico 3). O valor total anual das precipitações é da ordem de 2.907 mm (dados obtidos Estação Meteorológica de Manaus-AM).

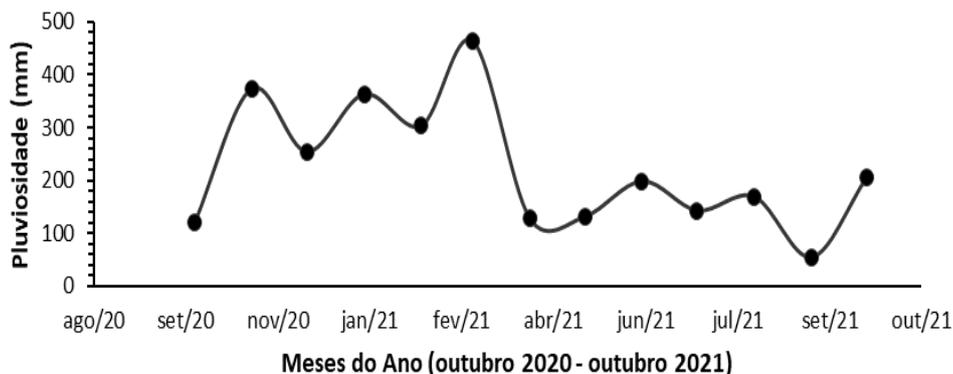


Figura 5. Variação da pluviosidade do mês de outubro de 2020 a outubro/2021 na estação meteorológica de Manaus-AM

EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As fontes de emissões atmosféricas móveis e/ou pontuais são oriundas dos equipamentos destinados a operação da lavra: 01 escavadeira hidráulica e 09 caminhões do tipo caçamba. As fontes de emissões caracterizadas são equipamentos movidos à Diesel. Os cálculos de emissões de CO₂ correspondem ao consumo de diesel (m³) em acordo com a capacidade de consumo de cada equipamento (Tabela 01).

Tabela 1. Emissões de CO₂ (tCO₂) calculadas pelo método Top-Down para os equipamentos utilizados na operação da mina

Equipamento	Potência kW	Consumo Diesel L	Quantidade	Emissão CO ₂ Unitário tCO ₂ /dia	Emissão CO ₂ Total tCO ₂ /dia
Escavadeira hidráulica	258	400	01	0,40	0,400
Caminhão (Caçamba)	228	300	09	0,22	2,024
Totais		700	10	0,62	2,423

EMISSÕES SONORAS (RUÍDO)

Para medir os níveis de ruído das máquinas que ali operam foram realizadas medições com e sem atividades operativas do empreendimento. O ruído foi monitorado em quatro pontos (Figura 06) e os resultados estão descritos a seguir:

Tabela 2. Resultados das medições de ruído na ADA e AID do empreendimento

Ponto de medição de ruído	(dB) “sem atividades”	(dB) “com atividades”
PMR – 01	49,53 ± 7,13	49,19 ± 7,47
PMR – 02	34,09 ± 1,18	58,46 ± 5,17
PMR – 03	34,69 ± 1,20	40,38 ± 5,25
PMR – 04	45,49 ± 3,53	47,77 ± 9,63

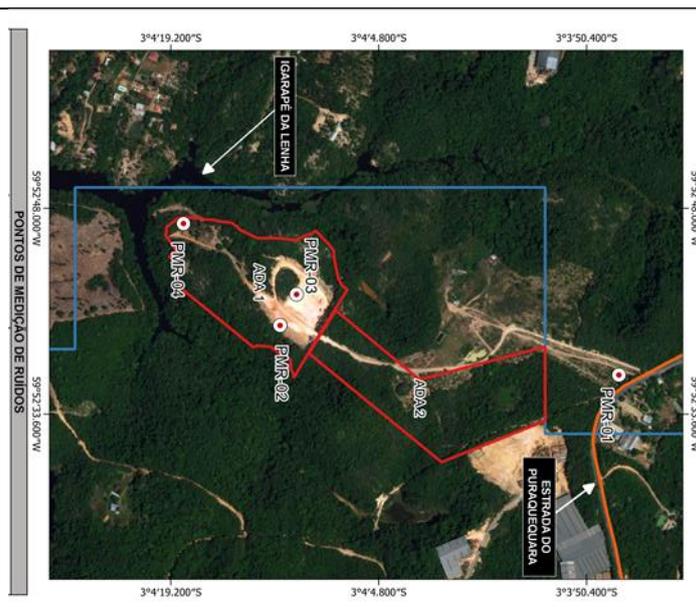


Figura 6. Localização dos pontos de medição de ruídos

A partir da análise dos resultados obtidos é possível concluir que o ruído gerado é pontual e específico ao ponto onde está ocorrendo a operação e não influencia na dinâmica da AID e AII.

GEOLOGIA

A geologia da área de influência do empreendimento (AII, AID e ADA) está representada pela Formação Alter do Chão (Grupo Javari). É composta por arenitos argilosos, argilitos arcósios, quartzo-arenitos e brechas intraformacionais, marcados por uma típica coloração avermelhada. A partir de uma análise geológica é possível identificar quatro fácies sedimentares: argilosa, areno-argilosa, arenosa e “Arenito Manaus”.

O “Arenito Manaus” é representado por depósitos descontínuos que apresentam uma brusca variação litológica vertical além de uma distribuição espacial irregular (Foto 1).



Foto 1. Afloramento natural do "arenito Manaus"

O “Arenito Manaus” na área de influência do empreendimento apresenta camadas com espessura que chegam até 10 m de profundidade e fácies locais de natureza silicosa ou argilosa. Apresenta coloração vermelha ou roxa que se torna branca quando submetido a ação das águas ácidas, perdendo sua coerência.

É constituído essencialmente de grãos de quartzo subangulares ou arredondados. Sobreposto a esse pacote do “Arenito Manaus” são encontradas camadas estratificadas caulínicas e ferruginosas da porção incoesa da unidade Alter do Chão. Estas são as camadas esbranquiçadas e avermelhadas muito comuns nos barrancos observados em toda a região de estudo.

GEOMORFOLOGIA E DECLIVIDADE

A área da AID e ADA está localizada na sub-bacia hidrográfica da Colônia, na zona leste da cidade de Manaus, onde o principal curso de drenagem é o igarapé da Lenha, que flui para o rio Negro, onde na sua desembocadura possui uma ilha fluvial (ria) formando o Lago do Aleixo (Figura 07).

Na área foram observadas porções de relevo tabuliformes do tipo convexo, entrecortados por interflúvio tabulares maiores e menores, colinas pequenas de superfícies aplainadas, contendo principalmente matéria orgânica e sedimentos com granulometria, areno-argilosa e argilo-areno-siltico, proveniente das rochas intemperizadas da formação Alter do Chão (Idade Terciária), fato que proporciona uma melhor movimentação de solo e extração mineral (Foto 02).

A área da AID e ADA apresenta ainda baixo grau de dissecação dos canais de drenagem e cobertura vegetal incipiente (vegetação secundária), em grande parte de suas terras, principalmente das encostas, preservando está feição da ação dos agentes intempéricos, indicando assim baixa suscetibilidade a movimentos de massa e de processos erosivos (Foto 03).

Para análise da declividade foram realizadas cinco (05) seções topográficas para entendimento do arranjo topográfico e distribuição dessa declividade (Figura 08).

GEOTECNIA

Este levantamento geotécnico observou as feições estruturais, grau de declividade do relevo e a caracterização geotécnica dos solos da área de influência indireta (AII) e área diretamente afetada (ADA). O diagnóstico geotécnico foi realizado nos dias 22/06/2021 e 21/07/2021 nos quais foram identificados cinco pontos na área de influência do empreendimento (AII e ADA) (Figura 07).

As evidências encontradas, aliadas com as condições de superfície de baixa declividade topográfica, e características dos constituintes do solo do tipo Latossolo Amarelo, mostram que as condições ambientais são favoráveis para a estabilidade geotécnica da área analisada.



Figura 7. Mapa da localização dos pontos de levantamento geotécnico na área de influência do empreendimento



Foto 2. Aspecto do conjunto topográfico apresentando relevo tabuliformes do tipo convexo, com colinas pequenas de superfícies aplainadas na AID do empreendimento.



Foto 3. Aspecto do relevo plano na área de influência do empreendimento

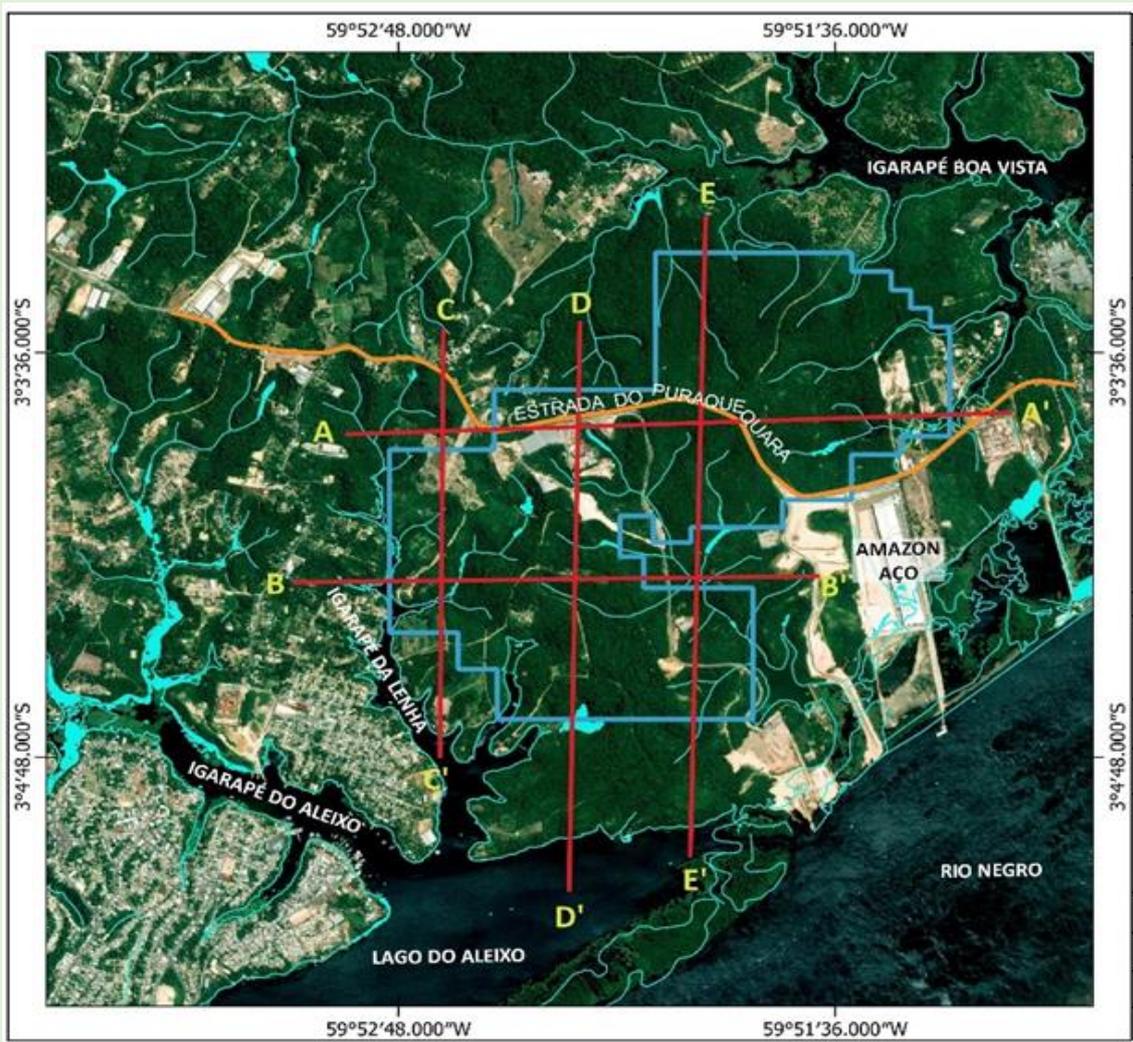
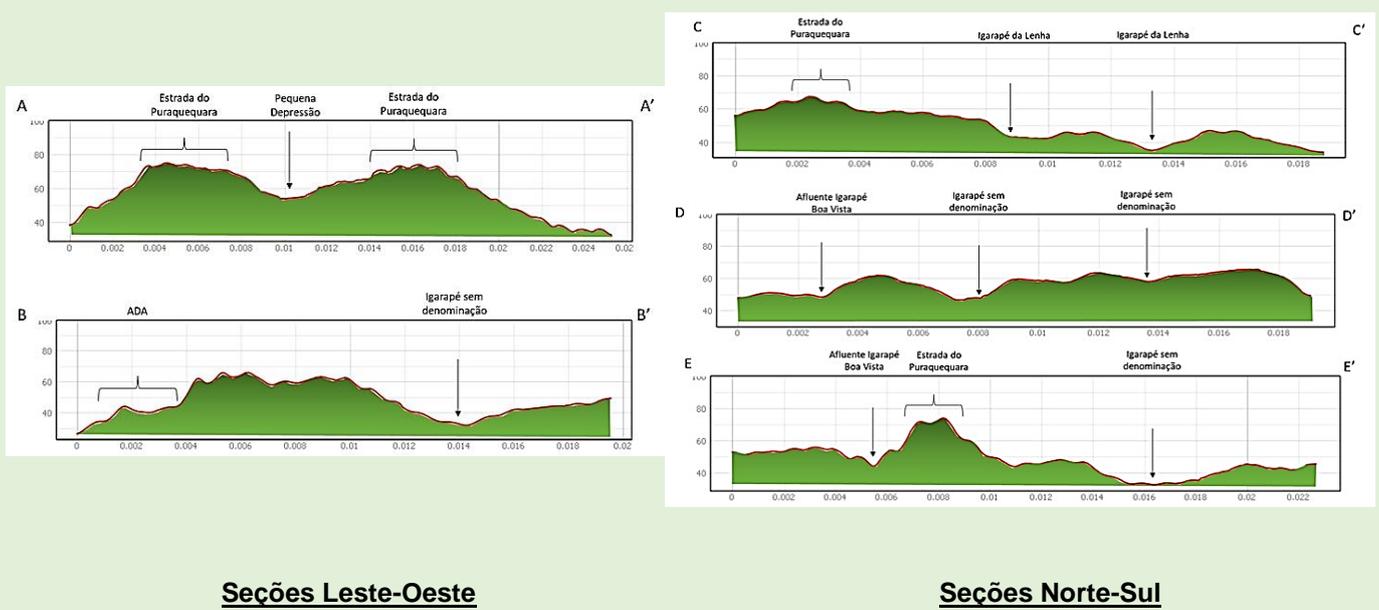


Figura 8. Localização das seções topográficas na área de influência do empreendimento



Seções Leste-Oeste

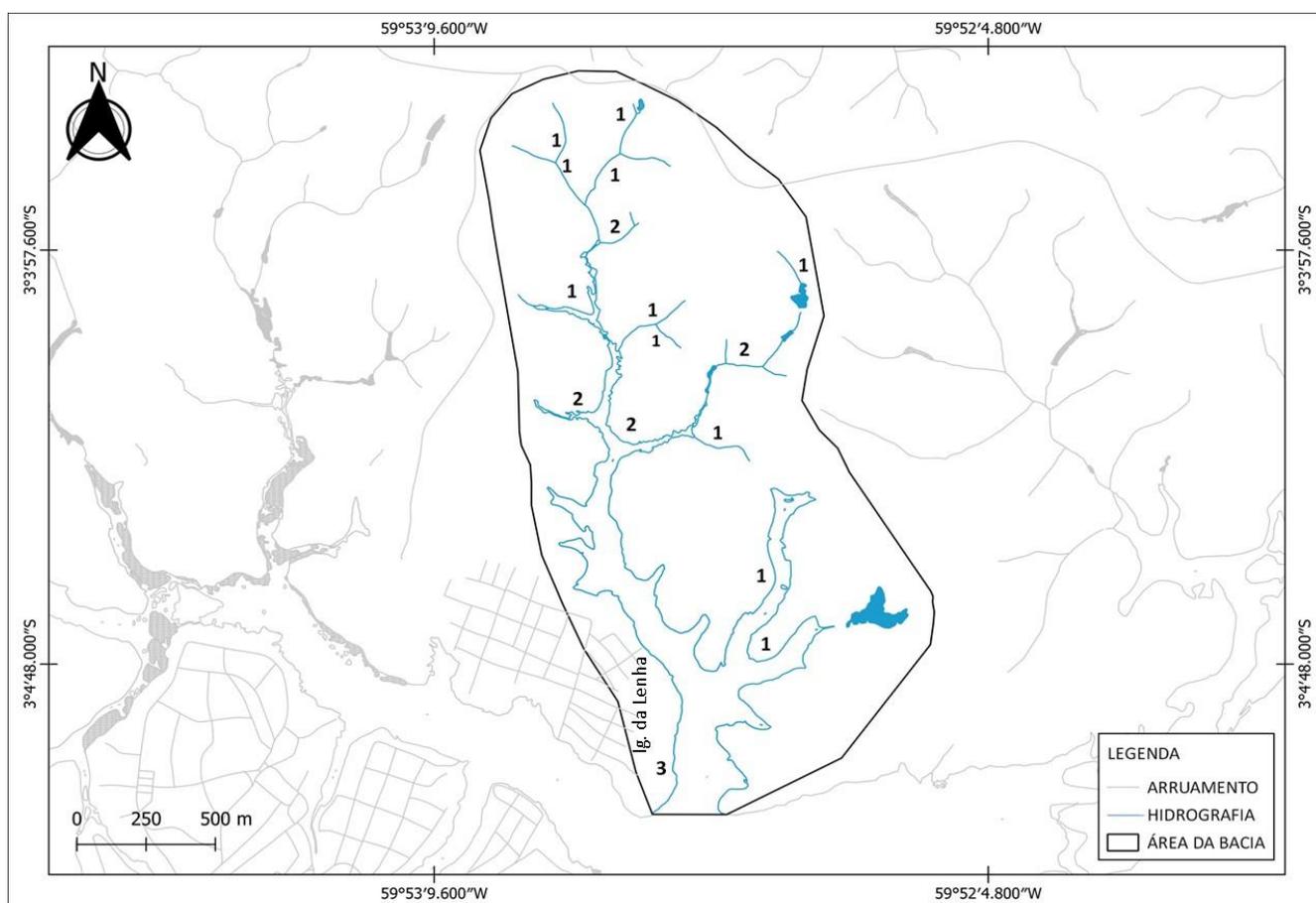
Seções Norte-Sul

RECURSOS HÍDRICOS

A caracterização hidrológica da AII do empreendimento consistiu na análise espacial da distribuição das bacias hidrográficas dos recursos hídricos presentes dentro da poligonal do direito minerário da Polimix Concreto Ltda. Ainda, com esta finalidade, os corpos d'água foram classificados por hierarquia (ordem), densidade de drenagem e pelas vazões das nascentes encontradas na AID do empreendimento.

A área do empreendimento (AII, AID e ADA) está inserida no limite leste da cidade de Manaus, fronteira com parte da sub-bacia do Puraquequara (160 hectares) e da sub-bacia da Colônia (360 hectares). O igarapé do Giró, afluente da margem direita do Igarapé Boa Vista é o principal representante da sub-bacia do Puraquequara. Já na área da sub-bacia da Colônia, o empreendimento está compreendido entre os igarapés da Lenha, Tracajá, Igarapé sem denominação (terras da empresa Transporte Carinhoso) e o lago do Aleixo.

Para efeito da classificação hierárquica dos corpos d'água da AID do empreendimento foram selecionados os afluentes do igarapé da Lenha (principal curso d'água existente).



Os igarapés que formam a microbacia do Igarapé da Lenha são corpos hídricos de pequeno porte. Entretanto, devido a sua proximidade ao rio Negro são influenciados pelo pulso de inundação fazendo com que seus vales fiquem alagados dando a impressão de serem braços do lago do Aleixo, principalmente no período de enchente e cheia.

As nascentes localizadas na AID do empreendimento são de pequenas dimensões variando de 0,2 a 0,63 m de largura e consideradas rasas com profundidade com variação entre 0,04 e 0,05 m

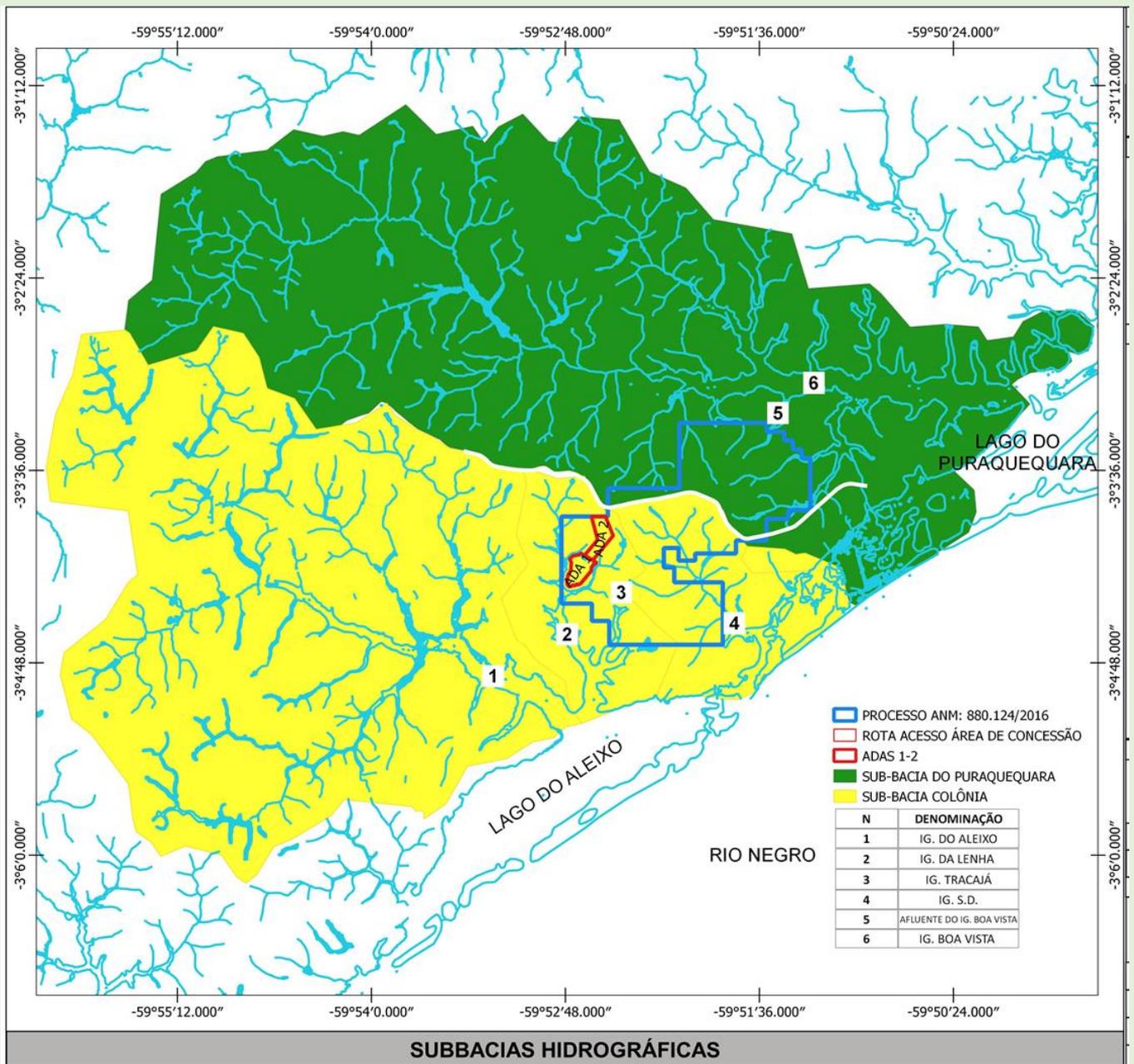


Figura 10. Mapa da localização das sub-bacias e microbacias que compreendem a área de influência do empreendimento

MEIO BIÓTICO

FAUNA TERRESTRE

Foram realizados 466 registros de espécies relativas à fauna terrestre.

RÉPTEIS E ANFÍBIOS

Foram identificadas 12 espécies de anfíbios (Anura); 01 espécie de cobra; 11 espécies de lagartos; 04 espécies de serpentes; e 01 espécie de tartaruga.

Nenhuma das espécies registradas neste diagnóstico local está categorizada dentro de algum status de ameaça, tanto em contexto nacional ou internacional.

Apenas uma espécie de anfíbios aparece com deficiência de dados ou não consta na lista, fato que se deve provavelmente a falta de atualização das informações, uma vez que a espécie é comum e amplamente encontrada em áreas abertas. Abaixo, alguns registros fotográficos realizados na área de influência do empreendimento.

rãzinha-de-folhiço (*Adenomera andreae*)



cobra-cega (*Amphisbaena fuliginosa*)



oapa-vento (*Anolis fuscoauratus*)



perereca verde (*Boana cinerascens*)



lagartixa (*Gonatodes humeralis*)

AVES

Foram identificadas 78 espécies de aves, classificadas em 16 ordens e 31 famílias.

De maneira geral, uma parcela significativa da diversidade da fauna de aves encontradas neste estudo é comum e tolerante a ambientes degradados, ocorrendo entre 60 e 70% da área amostral.

Nenhuma das espécies está categorizada dentro de algum status de ameaça.

Abaixo, alguns registros fotográficos realizados na área de influência do empreendimento.



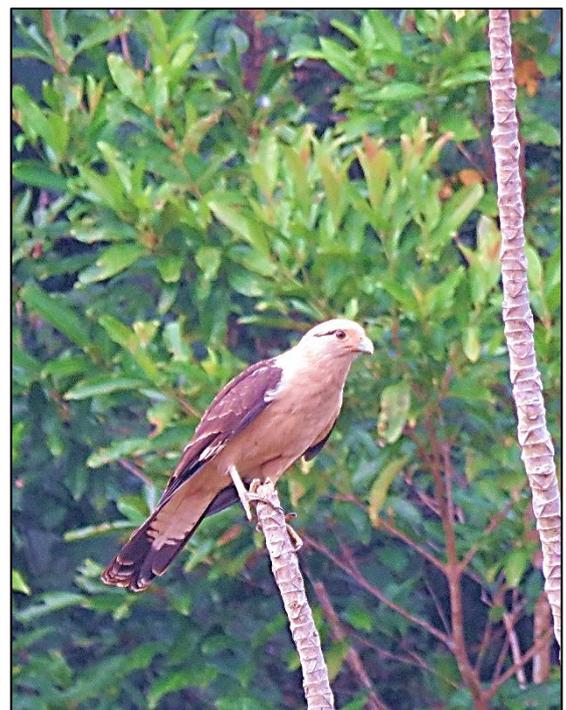
periquitão (*Psittacara leucophthalmus*)



pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*)



suiriri (*Tyrannus melancholicus*)



carrapateiro (*Milvago chimachima*)

MAMÍFEROS

Foram registradas 15 espécies de mamíferos pertencentes a 10 Famílias e 06 Ordens.

Embora os roedores tenham maior riqueza de espécies registradas neste diagnóstico, a maior parte dos registros realizados foram de primatas (macacos).

Dentre as espécies registradas nesse estudo, *sauim-de-coleira* foi a única espécie endêmica da região de Manaus, cuja distribuição também ocorre em parte de outros municípios no estado do Amazonas, como em Rio Preto da Eva e Itacoatiara.

Abaixo, alguns registros fotográficos realizados na área de influência do empreendimento.



macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*)



tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*)



sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*)

FLORA TERRESTRE

Levando em conta critérios fitofisionômicos locais, a área total considerada para este estudo foi de 422,490 ha (área total de influência do empreendimento). Dentro dessa área foram alocadas 20 subáreas (UAS = unidades amostrais) de dimensão de 20x125m, área de 2.500 m², em formato retangular.

Foram inventariadas 20 unidades amostrais, onde foram amostradas 1.802 árvores, distribuídas em 31 famílias, 58 gêneros e 80 espécies.

As espécies com maior índice de valor de importância (IVI) foram: *Miconia surinamensis* (tinteiro) com 30,33%, *Bellucia grossularioides* (goiaba-de-anta) com 26,23%, *Dacryodes sclerophylla* (breu-branco) com 19,02% e *Licania heteromorpha* (macucu) com 14,25%.

As espécies que apresentaram maior abundância foram: *Miconia surinamensis* (tinteiro) com 13,9%, *Bellucia grossularioides* (goiaba-de-anta) com 12,7%, *Dacryodes sclerophylla* (breu-branco) com 7,01% e *Guatteria discolor* (Embira-preta) com 5,2%.

Com relação às classes diamétricas (DAP) foram observadas predominância de árvores com diâmetro entre 10 e 20 cm (1557 indivíduos) e estrato intermediário com altura entre 05 e 10 metros.

A área de estudo foi caracterizada como de vegetação secundária, maioria com estágios inicial de regeneração natural, com idade aproximada entre 8 anos e 15 anos de regeneração.



Foto 4. Foto aérea da vegetação presente em uma das áreas de proteção permanente (APP) da área de influência do empreendimento

FAUNA AQUÁTICA

ICTIOFAUNA

Considerando os seis pontos de coleta e todos os métodos de captura foram capturados 280 exemplares de 37 espécies, pertencentes a 4 ordens e 15 famílias, amostradas nos ambientes a montante e a jusante do empreendimento, no lago do Aleixo.

Os Characiformes constituíram a Ordem de maior riqueza, seguidos de Siluriformes, Cichliformes e um representante de Cyprinodontiformes.

As espécies mais representativas em termos de abundância capturadas em geral foram a branquinha-comum (23,2% dos exemplares), branquinha-cascuda (13,6%) e mapará (9,6%).

Nenhuma atividade relacionada a operação do empreendimento tem a capacidade de causar problemas ecológicos que possam afetar as espécies da referida região.

O peixe-lápis (*Nannostomus eques*) e a *Pyrrhulina brevis*, espécies consideradas bioindicadoras, refletem o bom estado biótico e abiótico dos ambientes de igarapé existentes na área de influência do empreendimento.

As espécies capturadas neste estudo, não se encontram em nenhuma lista de espécies ameaçadas de extinção no Brasil e apêndice II da CITES.

FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON E BENTOS

De maneira geral foi possível inventariar 11 espécies de fitoplâncton, 40 espécies de zooplâncton e 07 espécies para bentos.

A comunidade de fitoplâncton identificada neste diagnóstico no lago do Aleixo e afluentes refletem característica de ambientes mesotróficos. A predominância dos indivíduos da classe Zygnemaphyceae, grupo de algas bioindicadoras de ambientes estáveis, indica que o ambiente do lago do Aleixo e igarapés adjacentes possuem boas condições ambientais.

Os padrões de diversidade observados no lago do Aleixo e afluentes indicam uma fauna zooplanctônica rica e diversa como esperado para ambientes aquáticos da região amazônica. O igarapé da Lenha e seus afluentes apresentam forte similaridade da comunidade zooplanctônica entre si e baixa similaridade destes com relação ao lago do Aleixo.

Entre as espécies reportadas não se encontram nenhuma espécie que denote indícios de ambientes perturbados.

A diversidade da comunidade bentônica de macroinvertebrados, registrada neste diagnóstico é considerada típica de ambientes lacustres de água preta. As condições adequadas do ambiente bentônico no lago do Aleixo, evidenciadas pelas espécies observadas, podem estar sendo influenciadas pela manutenção da mata ciliar que contribui com matéria orgânica, substrato necessário para a manutenção dos indivíduos deste habitat.

Com base nos resultados do levantamento, verifica-se que os locais amostrados apresentam boas condições de conservação.



branquinha-comum (*Potamorhina latior*)



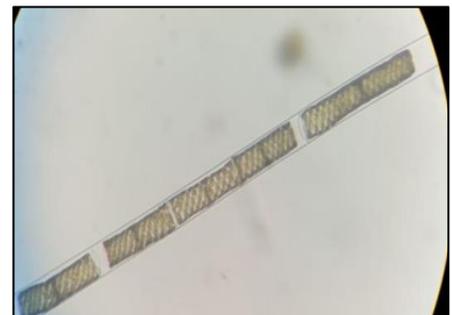
jaraqui-escama-grossa (*Semaprochilodus insignis*)



sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*)



boari (*Mesonauta insignis*)



Spirogyra sp. Zygnemataceae



moina (*Moina rastrata*)



Cladocera

MACRÓFITAS AQUÁTICAS

Para a quantificação e análises ecológicas das macrófitas aquáticas foram identificados 15 bancos de vegetação flutuante (= banco de macrófita), que consistem em agrupamentos dessas espécies vegetais.

Estes bancos consistem em “ilhas” de vegetação se distribuindo principalmente próximo às margens do igarapé da Lenha, nos trechos mais próximos as partes mais a montante nos “braços” do igarapé, bem como em seus afluentes. Em menor parte, também foram identificados bancos de macrófitas nas margens do lago do Aleixo.

Foram registradas sete espécies de macrófitas aquáticas, pertencentes a seis gêneros, distribuídos em cinco famílias. A família com maior riqueza de espécies foi a Poaceae com três espécies catalogadas. Os bancos de macrófitas certamente estão ligados ao aumento da lâmina d’água do lago do Aleixo, devido a maior pluviosidade, pois, o aumento da área alagada observada nesse período, contribuiu para a exposição de áreas onde as macrófitas estavam se proliferando.

Nenhuma das espécies registradas ocorreu em todos os bancos de macrófitas. No entanto, *Salvinia auriculata* e *Paspalum repens* forma as espécies com maior frequência registrada, ocorrendo em 70% dos bancos de macrófitas.



orelha-de-onça (*Salvinia auriculata*)



membeca (*Paspalum repens*)

A distribuição espacial e posicionamento dos bancos de macrófitas na área de estudo correspondem ao esperado para esses ambientes aquáticos, se distribuindo principalmente nas cabeceiras e margens dos igarapés que drenam para o lago do Aleixo.

A baixa proporção em termos de área ocupada pelos bancos de macrófitas nos corpos d’água indicam ambientes estáveis e em equilíbrio.

Os padrões de diversidade de espécies de macrófitas aquáticas registrados no lago do Aleixo e Igarapé da Lenha correspondem a uma diversidade esperada nesses ecossistemas lacustres, especialmente naqueles de águas pretas na Amazônia Central.

O empreendimento visa a extração mineral de argila por meio mecânico. Em nenhum momento está previsto o uso de fertilizantes e/ou adubos que possam ser carregados por ação pluvial até os recursos hídricos adjacentes. Desta forma, as atividades de operação não irão desequilibrar o ambiente por meio do crescimento desordenado de herbáceas aquáticas.



Foto 5. Bancos de macrófitas aquáticas, um banco misto de *Paspalum repens* e *Salvinia auriculata*, em igarapé com influência do pulso de inundação, na área de influência do empreendimento

MEIO ANTRÓPICO

Este tópico tem como objetivo caracterizar os aspectos sociais, demográficos e econômicos da área de influência do empreendimento e de seu entorno, com enfoque principal no bairro do Puraquequara, zona leste da cidade de Manaus.

Além disso, identificar e mapear possíveis áreas de valor arqueológico, histórico, turístico, cultural e paisagístico na área de influência do empreendimento.

Evolução histórica do Puraquequara

As áreas de influência do empreendimento estão localizadas no bairro do Puraquequara, zona leste de Manaus. O nome atribuído ao bairro se deve ao fato de dele estar localizado à margem esquerda do Lago do Puraquequara.

A primeira ocupação não-indígenas daquela região se deu apenas no século XX, mais precisamente por volta do ano de 1918, com a chegada e instalação de 15 famílias oriundas do interior do estado do Amazonas. Suas atividades principais eram agricultura e atividades meramente extrativistas, como a caça e a pesca.

Entre os anos de 1972 e 1975, após várias grandes cheias onde se costumava perder tudo que se plantava na várzea, começa o processo de migração da área de várzea para a terra firme, originando o que viria a se chamar no futuro de “Vila do Puraquequara”.

Essa migração coincide, justamente, com a criação e estabelecimento da ZFM, ou seja, momento em que as pessoas começam a olhar para a cidade de Manaus como um local que pode originar oportunidades de emprego e uma “vida melhor” para os núcleos familiares que ali habitavam.

Os aparelhos públicos e sociais começam a ser instalados naquela localidade, a partir do ano de 1972, com a inauguração do Centro

Social e Educacional de Puraquequara e instalação de uma escola rural e um posto de saúde. Com a fixação dos moradores na vila do Puraquequara e a instalação de importantes aparelhos públicos, houve um aumento na demanda por maior urbanização para aquele lugar. A energia elétrica chegou ali no ano de 1987 e a água encanada alguns anos depois, somente em 1992.

Apenas após a construção e asfaltamento da Estrada do Puraquequara (concluída apenas em 1996) é que se começa a se considerar o Puraquequara um verdadeiro bairro de Manaus. A partir do aparecimento da via terrestre, o bairro ganha uma outra dinâmica de vida, passando a receber mais moradores, visitantes e pessoas que buscam aquela região para a construção de sítios e chácaras para lazer e descanso.

Na década de 1990, a comunidade cresceu com a implantação pela Prefeitura, de um assentamento onde foram instaladas 300 novas famílias. As obras de pavimentação nas ruas da comunidade começaram em 28 de agosto de 1990 e foram concluídas no mesmo ano. A partir de então, a comunidade ganhou o reconhecimento de bairro e está registrada na Lei 671/02 do Plano Diretor do Município, em seu artigo 44.



Foto 6. Abertura do acesso terrestre a vila do Puraquequara

Na década de 2010, de acordo com a Lei nº 1.404, de 14 de janeiro de 2010, que dispõe sobre a criação e a divisão dos bairros da cidade de Manaus, estabelecendo novos

limites, o bairro do Puraquequara, definiu-se geograficamente com uma área de 4.055,69 hectares.

Qual o contexto social, cultural e comunitário do bairro do Puraquequara?

Desde a década de 1970, quando ocorreu a migração da várzea para a terra firme e a criação da vila do Puraquequara, homens e mulheres passam a estabelecer um outro tipo de relação com o meio ambiente. Suas casas, instrumentos de trabalho e estilo de vida não combinam mais com o ambiente anualmente cíclico que a várzea necessita.

Agora, essas unidades familiares estão inseridas em um contexto urbano e passam a demandar mudanças, principalmente em relação a construção de aparatos urbanos e de infraestrutura, como ruas pavimentadas, saneamento básico, energia elétrica, água tratada, rede de telefonia móvel, internet eficiente, dentre outros.

Essa migração gera nesses núcleos familiares mudanças comportamentais na cultura das famílias ali instaladas. Dentre essas modificações, é possível notar cada vez menos comportamentos que naturalmente são visualizados nos ribeirinhos “tradicionais”, gerando o que pode ser denominado como os “ribeirinhos urbanos”.

Para esses “ribeirinhos urbanos”, a prática da pesca e da agricultura ainda pode ser de subsistência para famílias inteiras. Dos profissionais que ainda possuem relação estreita com os rios e áreas de várzea, pode-se citar pescadores, agricultores e carpinteiros navais.

Com relação aos pescadores, vários desses praticam a pesca desde a infância e a têm como modo de vida. Acordam cedo, pescam, geralmente, de 05 a 06 dias por semana, usando canoa a remo ou canoa acoplada a um motor rabeta, e vendem seu pescado diretamente ao consumidor na pequena Feira

do Puraquequara, localizada também na vila do Puraquequara.

Dentre esses ribeirinhos urbanos, a prática da pesca é, praticamente, universal. Isso demonstra a importância que os rios e o Lago do Puraquequara ainda têm na vida dos habitantes da vila.

Porém, como a pesca nem sempre é farta e também existe a restrição anual por conta do defeso, outras profissões mais urbanas também são praticadas pelos ribeirinhos urbanos.

Pedreiro, comerciante, carpinteiro, segurança, pintor. Quando o recurso financeiro é escasso e o núcleo familiar necessita, o ribeirinho precisa se ausentar de seu ambiente de trabalho preferido (áreas de várzea, natureza, rios e lagos) para cumprir com o seu objetivo de sustentar sua família praticando atividades laborais altamente urbanas.

Essas relações sociais e a capacidade de trabalho desses indivíduos é fortemente influenciada por restrições nos níveis de escolaridade, uma vez que durante muito tempo o acesso à educação na vila do Puraquequara era restrito somente até à quarta série.

Em geral, as casas dos moradores tradicionais da vila do Puraquequara são de madeira ou de alvenaria, porém sem reboco. Há alguns serviços públicos disponíveis para essas pessoas, como abastecimento de água e energia elétrica.

Em se tratando das áreas de influência do empreendimento, não existe nenhum tipo de aglomeração urbana ou moradias nas respectivas áreas. Ou seja, após a realização deste estudo não foi possível encontrar quaisquer aspectos que pudessem influenciar negativamente no modo de vida de comunidades, em suas organizações sociais e culturais, e na infraestrutura básica mínima que, atualmente, existe nos aglomerados urbanos do bairro do Puraquequara.



Foto 7. Aglomerado urbano nas proximidades do igarapé da Lenha (fora da área de influência do empreendimento)

Quais são os principais aparelhos públicos do bairro do Puraquequara?

O bairro do Puraquequara abriga alguns aparelhos públicos de importância, como uma das maiores unidades prisionais de Manaus (Unidade Prisional do Puraquequara), instalada naquele bairro, justamente, pela distância do principal aglomerado urbano da cidade (Foto 09). Outras instalações de destaque naquele bairro são a Escola Estadual Irmã Gabrielle Cogels, Escola Municipal São Sebastião, Escola Municipal Raul Pompéia, Escola Municipal Francisco Nunes da Silva, OCAS do Conhecimento Ambiental Puraquequara (Comunidade Bela Vista) (Foto 10), unidade do SAMU, dentre outros.



Foto 8. Unidade Prisional do Puraquequara



Foto 9. OCAS do Conhecimento

Qual a qualidade de vida do bairro do Puraquequara?

Para se ter uma ideia sobre a qualidade de vida, tanto em Manaus quanto no bairro do Puraquequara, faz-se necessário o uso do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

No estado do Amazonas, a cidade de Manaus apresenta o maior IDH (0,737; considerado alto), com um crescimento de 0,136 desde o ano de 2000 (quanto mais próximo a 1,0, maior o grau de desenvolvimento).

Já o bairro do Puraquequara, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano, possui um IDH que pode ser considerado, apenas, médio (entre 0,600 e 0,699).

Comparando o IDH da Região Metropolitana de Manaus, percebe-se que existe uma desigualdade generalizada e uma redução na qualidade de vida relacionada ao nível de ruralização do local de estudo (quanto mais afastado e rural o local for, maior a chance de ter reduzido o seu IDH e, conseqüentemente, a qualidade de vida).

Qual o contexto natural-rural-urbano do bairro do Puraquequara?

O Plano Diretor de Manaus estabelece que o bairro do Puraquequara é uma “área de transição”, ou seja, área que pode auxiliar no processo de controle sobre a expansão urbana natural (UET Puraquequara, Figura 11). Esse tipo de área é onde, geralmente, se desenvolvem atividades mais ligadas às

práticas agrícolas e usos e atividades de baixa complexidade e densidade.

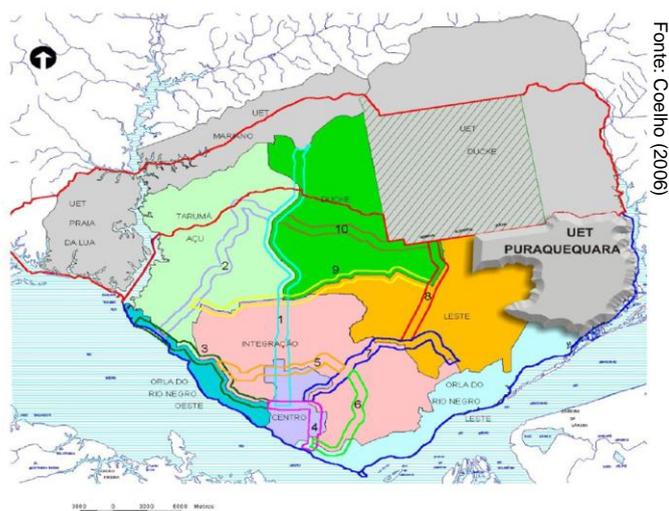


Figura 11. Disposição da Unidade Espacial de Transição (UET) Puraquequara em relação ao município de Manaus

Essa área de transição é notadamente observada no bairro do Puraquequara, uma vez que é possível observar no mesmo espaço físico moradias e aglomerados urbanos, com suas respectivas problemáticas de infraestrutura e sociais, coexistindo com plantações de hortaliças, atividade agrícola que requer uma maior área disponível para essa atividade econômica.

Outro fator importante para a comunidade que habita o bairro é o uso turístico dos locais próximos a cursos d'água. Seja no rio Amazonas ou no Puraquequara, no Lago do Puraquequara ou nos muitos igarapés existentes, muitos dos moradores do bairro construíram locais para receber banhistas e turistas nos finais de semana, sendo essa também uma importante fonte de renda para os moradores das comunidades pertencentes ao bairro do Puraquequara.

Para dar conta do potencial turístico que a região possui, a Lei Orgânica do Município de Manaus (LOMAM) divide responsabilidades entre a administração municipal e os habitantes do bairro, no que tange o uso e conservação dos locais públicos, buscando assim atingir um cenário de aproveitamento sustentável desses espaços pelas atuais e futuras gerações. Estas áreas de interesse turístico encontram-se fora da área de influência do empreendimento.

Por fim, em 10 outubro de 2012, o Governo do Estado publicou o Decreto nº 32.875, declarando como utilidade pública uma área de inicialmente 34,8 km x 3,5 km, atingindo aproximadamente 19 comunidades, alcançando posteriormente mais de 60 km de extensão, com o fim de implantar o Polo da Indústria Naval do Amazonas, nomeado "Complexo Naval Mineral e Logístico". Por enquanto, este projeto está suspenso pois ainda é necessário ouvir as comunidades locais acerca dos impactos e da real utilidade do projeto nas esferas local, regional e nacional.

Qual o contexto natural-rural-urbano da área de influência do empreendimento?

Na AID do empreendimento, onde outrora praticava-se atividades extrativistas e agropecuárias, como a extração de madeira e a pecuária de corte, hoje em dia é possível observar uma floresta secundária uniforme com diversidade alta e vegetação de pequeno porte em estágio de regeneração natural.

Para as áreas de influência de empreendimento, também se percebe a natural vocação da região para o ramo industrial, logístico e naval.

Segue abaixo algumas das atividades econômicas encontradas dentro da área de influência do empreendimento (Figura 12).



Figura 12. Uso e ocupação do solo na área de influência do empreendimento

Quadro 2. Uso e ocupação do solo da área de influência do empreendimento. Detalhe das instalações portuárias

Proprietário	Atividade Fim	Infraestrutura no Local
Transporte Carinhoso (I-08)	transporte rodoviário de carga	atracação de balsas e embarque e desembarque de mercadorias e insumos
Rio Amazonas (I-09)	atividades do operador portuário	atracação de balsas e embarque e desembarque de mercadorias e insumos
Amazon Aço (I-10)	produção de tubos de aço com costura	a) planta industrial com cerca de 75.000 m ² ; b) porto para atracação de balsas e demais embarcações

Após a realização deste estudo não foi encontrado quaisquer aspectos que pudessem influenciar negativamente no uso e ocupação do solo atualmente praticado, seja em um contexto maior como é o do bairro do Puraquequara, seja em um contexto que abranja apenas as áreas de influência do empreendimento (AII, AID e ADA).

PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Para realizar o estudo, identificação e análise do patrimônio arqueológico, histórico, cultural e paisagístico, buscou-se investigação, tanto por pesquisas bibliográficas arqueológicas e etno-históricas (fonte secundária), quanto pelo resultado de intervenções arqueológicas recentes na área do empreendimento, além de visitas em determinadas áreas pré-estabelecidas do entorno.

Em relação a sítios de interesse arqueológicos, ao todo são nove os existentes na zona leste da cidade de Manaus.

Em relação a outros levantamentos arqueológicos realizados na área de influência do empreendimento, nos anos de 2018 e 2019 foram conduzidos dois estudos interventivos por meio de sondagens (Processo IPHAN n° 01490.000171/2018-64; Processo IPHAN n° 01490.000160/2019-65) que evidenciaram resultados negativos para vestígios arqueológicos na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA).

Para o atual estudo foram realizadas caminhadas sistemáticas nas áreas de influência do empreendimento e adjacências durante três dias (22, 23 e 24 de junho de 2021). Ao todo foram 20 (vinte) pontos visitados e identificados no mapa de levantamento arqueológico.



Figura 13. Pontos do levantamento arqueológico

Ao final desse estudo arqueológico é possível afirmar que:

- a) nenhuma operação relacionada com a área de influência do empreendimento tem o poder de afetar os bens tombados na cidade de Manaus, sejam eles patrimônios históricos, culturais, naturais ou turísticos;
- b) não foi identificado nenhum local com a presença de terra-preta-de-índio nas áreas de influência;
- c) não foi identificada a presença de qualquer vestígio de interesse arqueológico nas áreas de influência do empreendimento, tanto nos estudos anteriores quanto no atual levantamento não-interventivo.

IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais foram classificados conforme tipologia indicadas na Resolução CONAMA 0001/86 e Decreto Estadual 10.028/87. De acordo com o Termo de Referência do IPAAM, foram previstos impactos sobre a fase de Operação.

A análise considerou as diferentes atividades desenvolvidas como fontes geradoras dos impactos na fase de operação do empreendimento conforme descrição abaixo. Critérios e métodos de utilizados para qualificação dos impactos estão descritos no Volume II deste estudo.

Atividades da fase de operação:

- Terraplenagem (desmonte de material);
- Transporte da camada estéril;
- Trânsito de caminhões, máquinas pesadas e veículos leves;
- Arraste de resíduos provenientes das atividades de supressão, terraplenagem e exploração;
- Retirada da cobertura vegetal;
- Operação de maquinário (Motosserra e equipamento de terraplenagem);
- Impactos sobre o bem-estar das comunidades de entorno;
- Elaboração dos estudos relacionados ao meio biótico;
- Elaboração e execução de projetos e programas;
- Consumo de bens e serviços;
- Recrutamento e contratação de mão-de-obra;

Impactos da Fase de operação:

- Impacto na atividade produtiva (consumo de bens e serviços de natureza local);
- Impactos na geomorfologia;
- Impactos na biodiversidade local;
- Impactos na paisagem;
- Impactos sobre o bem-estar das comunidades de entorno;



Foto 10. Área diretamente afetada do empreendimento durante a fase de operação

ATIVIDADES GERADORAS E POSSÍVEL IMPACTO AMBIENTAL DURANTE A FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Após identificação das atividades e classificação de seus possíveis impactos durante a fase de operação do empreendimento (Quadro 03), foi confeccionada a Matriz de Impactos Ambientais Significativos para a Fase de Operação com intuito de demonstrar todos os impactos identificados na área de influência do empreendimento (Quadro 04).

Por meio da matriz de impactos, é possível observar os padrões de distribuição e concentração dos impactos em função dos meios (componentes ambientais) e feições sob influência da atividade geradora. Em vários casos, uma mesma atividade foi considerada potencial geradora de mais de um impacto (positivo, negativo ou ambos).

Tabela 3. Lista de atividades desenvolvidas na fase de operação do empreendimento e possíveis impactos gerados

Atividades Geradoras	Impacto Ambiental
Recrutamento e contratação de mão de obra	Geração de emprego e renda formal.
Consumo de bens e serviços	Aumento na renda per capita local
Elaboração e execução de projetos/Plano de Monitoramento Ambiental (PMA)	Aumento na demanda por serviços ambientais
Estudos, levantamentos, projetos, inventários realizados com relação aos meios biótico, físico e antrópico	Incremento e contribuição de conhecimentos sobre os meios biótico, físico e antrópico da AII
Serviço de operação da mina	Aumento na arrecadação tributária municipal
Implementação do PGRS	Redução da geração de resíduos
Implementação do PMR	Redução da poluição sonora
Implementação do PMPEA	Mitigação de processos erosivos
Implementação do PMAS	Melhoria da qualidade dos recursos hídricos
Implementação do PRAD	Aumento da biodiversidade/habitats/nichos
Implementação do PCP	Redução de partículas sólidas presentes no ar
Implementação do PMF	Melhoria das informações/orientações para o manejo da fauna local
Implementação do PPAEP	Valorização do Patrimônio Cultural
Implementação do PMMV	Redução da emissão de poluição sonora e atmosférica
Implementação do PSCTO	Redução de acidentes de recursos humanos e de perda de patrimônio
Operação de motosserras /uso de equipamentos de terraplenagem	Alteração da qualidade do solo
	Alteração do nível sonoro
	Alteração na qualidade do ar
Retirada da cobertura vegetal	Alteração da qualidade do solo
	Perda de Biodiversidade
	Perda de habitats
Arraste de toras de grandes dimensões por tratores	Alteração da qualidade do solo
	Alteração na qualidade do ar
Arraste e carregamento dos resíduos de supressão/Terraplenagem/Exploração	Alteração da qualidade do solo
Trânsito de caminhões, veículos leves e máquinas pesadas	Alteração do nível sonoro
	Incômodo e desconforto
Transporte da camada de estéril	Perda da qualidade do solo
Terraplenagem	Visual

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Em função das diferentes atividades desenvolvidas na fase de operação do empreendimento, e suas repercussões diretas e indiretas, foram identificados 15 impactos positivos e 15 impactos negativos.

Entre os diferentes meios que compõem os componentes ambientais, os impactos ambientais estiveram associados principalmente aos meios físico (40% dos impactos) e antrópico (35% dos impactos) respectivamente, tendo no componente biótico a menor proporção de impactos ambientais (25% dos impactos ambientais) (Figura 14).

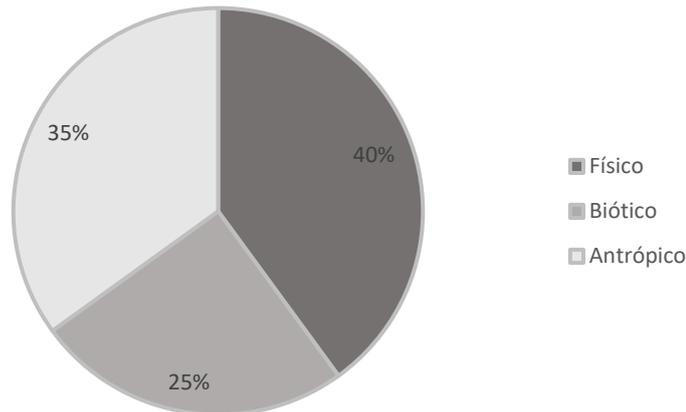


Figura 14. Proporção da ocorrência dos prováveis impactos ambientais discriminados por meio (Físico, Biótico e Antrópico) influenciado.

Com base nas análises qualitativa dos impactos, pode-se evidenciar que o maior número de impactos ambientais tem probabilidade de ocorrer dentro da área diretamente afetada – ADA (N=26), sendo que fora da ADA o número de prováveis impactos ambientais é menor (N=9) (Figura 15).

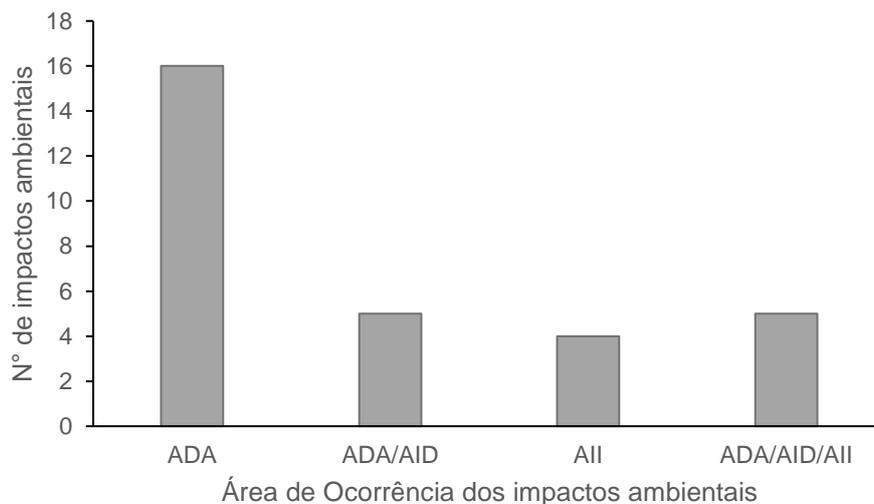


Figura 15. Número de impactos ambientais para cada área de influência do empreendimento

Dessa forma, em termos proporcionais pode-se considerar então que cerca de 53% dos prováveis impactos ambientais ocorrem exclusivamente dentro da ADA, enquanto o restante da fração dos impactos se distribui entre a ADA, AID e AII (Figura 16).

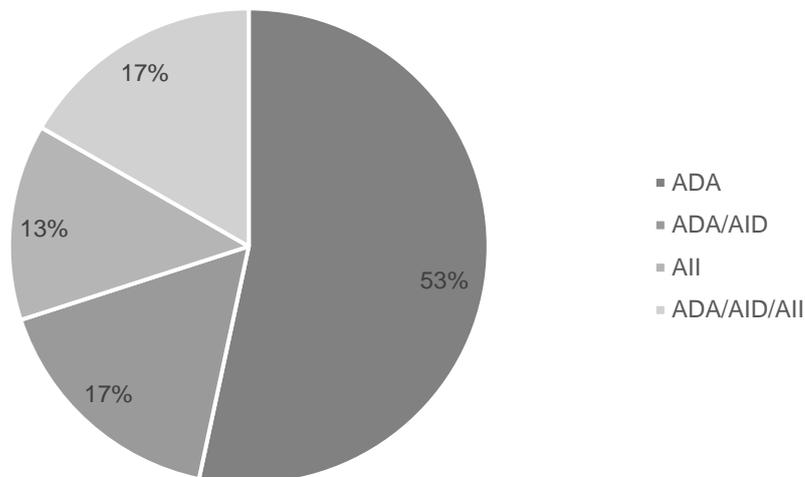


Figura 16. Quantificação proporcional dos impactos ambientais por área de influência do empreendimento

Em termos qualitativos, pode-se notar que os prováveis impactos ambientais se distribuem de forma desigual entre as áreas de influência, onde: impactos positivos provavelmente ocorrem principalmente fora da ADA e AID, enquanto impactos negativos tem padrão oposto (Figura 17).

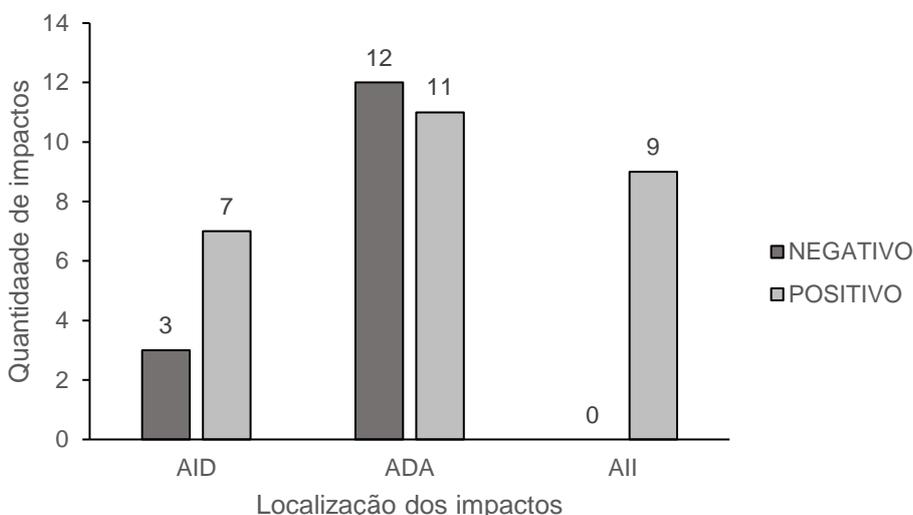


Figura 17. Quantificação dos impactos ambientais negativos e positivos discriminados por área de influência do empreendimento.

Dessa forma, a análise dos possíveis impactos positivos representa primordialmente repercussões indiretas das atividades desenvolvidas pelo empreendimento, sendo associados as medidas mitigadoras e execução de programas ambientais.

Já os impactos negativos são consequências diretas das atividades, pois estão mais relacionados às áreas onde o empreendimento desenvolve a lavra. Tal resultado demonstra que os impactos negativos são locais, não repercutindo para fora dos ambientes onde ocorre a operação do empreendimento.

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO (ISAE)

Com base nas avaliações quantitativas dos impactos ambientais positivos e negativos foi possível calcular o grau de sustentabilidade ambiental do empreendimento que é uma função da razão entre o somatório das significâncias dos impactos positivos e somatório das significâncias dos impactos negativos.

Dessa forma, o empreendimento pode ser considerado sustentável quando o $ISAE \geq 1$ e, conseqüentemente, não-sustentável quando o $ISAE < 1$.

A somatória dos impactos positivos foi de 483 pontos e a somatória dos impactos negativos foi de 393 pontos, respectivamente.

$$ISAE = \frac{\sum \text{Pontuação Impactos Positivos} = 483}{\sum \text{Pontuação Impactos Negativos} = 393} = 1,22$$

O valor encontrado do $ISAE$ (1,22) denota que a relação entre os impactos positivos e negativos indicam que as atividades desenvolvidas se caracterizam como sustentável conforme classificação. Dessa forma, a operação do empreendimento apresenta condições favoráveis para continuidade da lavra de argila.

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGADORAS PROPOSTAS

Com base nos resultados encontrados, bem como de suas análises, é possível identificar a necessidade de implementar medidas que compensem os impactos negativos, para que assim, a sustentabilidade das atividades desenvolvidas nesta fase do empreendimento seja mantida.

Em virtude disso foi proposto, como medida mitigatória, a implementação de programas ambientais que visem atender as demandas provenientes das atividades geradoras como: geração de ruídos, geração de resíduos sólidos, processos erosivos, perda da fauna, etc. (Tabela 04).

Tabela 4. Lista de Medidas mitigadoras e programas ambientais relacionados

Medidas mitigadoras	Programas ambientais propostos
Controle da geração e destinação de resíduos	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Controle de ruídos	Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR)
Controle de processos erosivos e assoreamento	Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Assoreamento (PMPEA)
Controle da qualidade da água superficial	Programa de Monitoramento de Água Superficial (PMAS)
Controle de emissão de poeira	Programa de Controle e Monitoramento de Poeiras (PCMP)
Monitoramento de fauna	Programa de Monitoramento de Fauna (PMF)
Controle de opacidade e emissão veicular	Programa de Monitoramento e Manutenção Veicular (PMMV)
Ordenamento do tráfego de veículos e pessoas	Programa de Sinalização e Controle de Tráfego de Operação (PSCTO)

AÇÕES DE CONTROLE, COMPENSATÓRIAS E DE MITIGAÇÃO

As ações de controle estão atreladas a fase de operação do empreendimento e consistem em planos e programas de controle específicos – na forma de projetos conceituais – que contemplam, ainda, medidas associadas, que são ferramentas do controle da qualidade ambiental, para propiciar a avaliação do desempenho das ações propostas e, se necessário, corrigir os desvios.

Na implementação das medidas, em especial aquelas vinculadas ao meio socioeconômico haverá a participação efetiva da comunidade diretamente afetada, bem como dos parceiros institucionais identificados, buscando-se, desta forma, a inserção local do empreendimento.

No caso de impactos ambientais irreversíveis serão estabelecidas medidas compensatórias que, junto ao órgão licenciador, deverão ser consideradas num Plano de Medidas Compensatórias.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

O PGRS tem como objetivo principal gerenciar os resíduos sólidos produzidos dentro das instalações do empreendimento.

Trata-se de um documento que visa à administração dos resíduos gerados em empreendimentos de diversas atividades por meio de diretrizes normativas, operacionais, logísticas, financeiras e de planejamento.

No plano são considerados aspectos relacionados à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, priorizando atender requisitos ambientais e de saúde pública.

Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR)

O PMR tem como objetivo geral monitorar a geração e o nível de ruídos nos limites das instalações do empreendimento (Foto 11).



Foto 11. Verificação de emissões sonoras (ruído) durante as atividades de operação (medição realizada na porção superior da cava)

A execução do programa de monitoramento de ruídos se justifica pelo fato do empreendimento, em sua fase de operação, gerar ruídos advindos dos maquinários utilizados, bem como a geração de ruídos de tráfegos em virtude da proximidade de estradas de acesso.

Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Assoreamento (PMPEA)

O PMPEA tem como objetivo geral monitorar os processos erosivos e de assoreamento dentro das instalações do empreendimento. A implantação deste programa buscará evitar ou reduzir fatores condicionantes da erosão.



Foto 12. Exemplo da execução do PMPEA

Programa de Monitoramento de Água Superficial (PMAS)

O objetivo geral do PMAS é realizar o monitoramento de água superficial localizada no entorno das instalações do empreendimento.

O monitoramento da qualidade da água se justifica pelo interesse na identificação de padrões de qualidade da água, a fim de verificar a existência de carreamento de sedimentos dos processos erosivos e sedimentação proveniente da área de exploração para os corpos hídricos (Foto 13).

A concepção do PMAS considerará os fatores naturais da área, as fontes de poluição existentes (em função dos usos do solo), os usos da água das microbacias, além dos processos erosivos e assoreamento, tendo como pressuposto as respectivas legislações vigentes.



Foto 13. Exemplo de execução do PMAS

Programa de Controle e Monitoramento de Poeiras (PCMP)

O programa de controle de poeira visa realizar ações, de acordo com a norma NRM-09-Prevenção contra Poeiras, Brasil (2001).

A geração de poeira na área de exploração está associada a vários processos, incluindo a abertura das cavas e as vias de acesso, o transporte e carregamento de minérios e a movimentação de máquinas e equipamentos em vias não pavimentadas (Foto 14).

Para a correção desse problema, serão adotadas algumas medidas, incluindo o uso de sistemas convencionais de molhamento de pista por caminhão pipa.

Programa de Monitoramento e Manutenção Veicular (PMMV)

Em geral, a manutenção veicular tem como principal objetivo evitar possíveis problemas e falhas que de alguma maneira podem prejudicar o funcionamento dos veículos atrelados a operação do empreendimento (Foto 14).

Assim, a manutenção periódica não só colabora para a melhoria do desempenho do veículo como traz benefícios ao meio ambiente.

A ideia é que na manutenção sejam vistas as partes mais importantes do veículo, como o escapamento, filtro de ar, velas e outras. Logo, são áreas que contribuem para o aumento de dióxido de carbono caso apresentem defeitos.



Foto 14. Caminhão basculante carregado e trafegando em via terrestre da ADA do empreendimento

Programa de Monitoramento da Fauna (PMF)

O PMF tem como objetivo finalidade conhecer a influência dos principais impactos (positivos e negativos) gerados pela implantação e operação de um empreendimento sobre a fauna local (Fotos 15, 16 e 17).

Sua justificativa para implantação é o de conhecer e mitigar a influência dos principais impactos ambientais gerados pela operação do empreendimento sobre a fauna local.



Foto 15. Exemplo de uma das abordagens a ser utilizada durante o monitoramento de répteis e anfíbios



Foto 16. Método a ser utilizado durante o monitoramento das aves

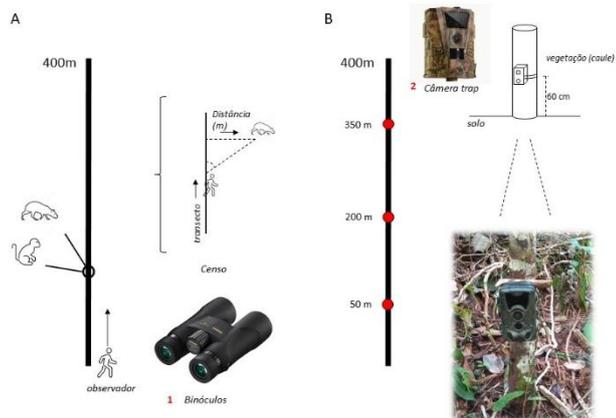


Foto 17. Desenho esquemático dos métodos empregados para o monitoramento de mamíferos terrestres

Programa de Sinalização e Controle de Tráfego de Operação (PSCTO)

O objetivo principal do PSCTO é realizar a sinalização e controle de tráfego dentro das instalações do empreendimento.

A operação do empreendimento causa interferências na comunidade do entorno, em virtude do aumento do tráfego de caminhões.

Com isso, tornou-se necessário o estabelecimento de normas e procedimentos para a circulação dos veículos, maquinários e pessoas.



Foto 18. Exemplos das sinalizações e controle do tráfego relacionados a execução do PSCTO

RECUPERAÇÃO E USO FUTURO DA ÁREA

De acordo com o Artigo 225, parágrafo 2º da Constituição da República Federativa do Brasil, “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”.

Os planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD), são importantes instrumentos da gestão ambiental para vários tipos de atividades antrópicas, sobretudo aquelas que envolvem atividades com grande potencial poluidor degradador.

Este Programa foi realizado com a finalidade de nortear as ações de recuperação das áreas degradadas pela atividade de extração de argila caulinitica e outras ações antrópicas em terras de domínio da POLIMIX CONCRETO LTDA.

METAS

- Realizar o plantio de aproximadamente 33 espécies nativas nas áreas degradadas pelo empreendimento.
- Recuperar, até o final da exploração a Área Diretamente Afetada (ADA).
- Monitorar periodicamente a área objeto de recuperação para atestar o sucesso das atividades empregadas.

ÁREA A SER RECUPERADA

O PRAD será implementado por toda extensão da área afetada pela atividade.

O reflorestamento da área terá início com o plantio de espécies nativas do bioma e de ocorrência natural na área e será conduzida observando-se as feições ambientais locais, a ecologia das espécies e sua disponibilidade no mercado local (Figura 18).

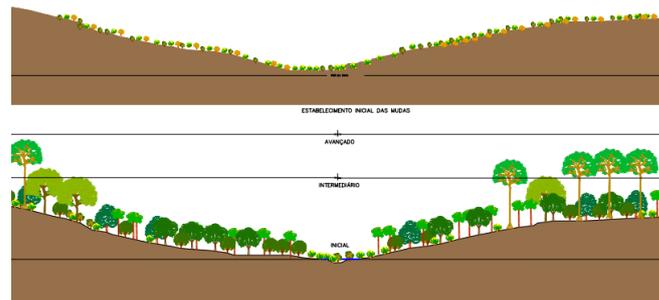


Figura 18. Esquema ilustrativo da área a ser recuperada

A correlação entre os fatores ambientais e a ecologia das espécies permite planejar a associação dos diferentes indivíduos em um plantio heterogêneo, atentando-se aos aspectos da sucessão.

Devido ao plantio das espécies arbóreas ser inicialmente com espécies pioneiras, espera-se que o estágio inicial seja instalado de forma rápida em aproximadamente três anos.

Durante esse período de crescimento da vegetação pioneira haverá o enriquecimento da diversidade com espécies secundárias e clímax.

O enriquecimento ocorrerá após a floresta de pioneiras estar consolidada, fato que deve dar maior conforto as espécies secundárias e clímax, que dependem de fatores como a baixa luminosidade para poderem se estabelecer e crescer verticalmente.

Espera-se que o estágio avançado ocorra no período de dez (10) anos após o plantio das espécies clímax, que deverá ocorrer no segundo ano de início do PRAD.

Em relação ao uso futuro da área, ela será devolvida ao superficiário após o término das ações compensatórias.

CONCLUSÕES

De acordo com os diagnósticos realizados e a partir da análise deles é possível concluir que:

a) o objetivo principal do empreendimento é o de executar uma lavra à céu aberto para extração de argila, onde não se prevê quaisquer construções de infraestrutura de apoio no local;

b) está prevista uma área de expansão de 7,12 ha localizada na porção norte da área explorada atualmente;

c) em relação ao uso e ocupação do solo na área de influência do empreendimento, após a realização deste estudo não foi possível encontrar quaisquer aspectos que pudessem influenciar negativamente no modo de vida de comunidades, em suas organizações sociais e culturais, e na infraestrutura básica mínima que, atualmente, existe nos aglomerados urbanos do bairro do Puraquequara;

d) as áreas de interesse turístico do bairro do Puraquequara e adjacências, encontram-se fora da área de influência do empreendimento;

e) não foram identificadas terra-preta-de-índio ou a existência de qualquer vestígio de interesse arqueológico nas áreas de influência do empreendimento;

f) em relação aos impactos ambientais foram identificados 30 (trinta) diferentes impactos, sendo 15 de natureza positiva e 15 de natureza negativa;

g) analisando qualitativamente os impactos ambientais é possível notar que os impactos positivos são, em sua maioria, de maior repercussão e com tendência a se propagar regionalmente. Já os impactos negativos têm maior incidência na ADA do empreendimento, o que facilita o seu controle e as medidas compensatórias;

h) foram propostos oito programas de monitoramento e um programa de compensação e recuperação e uso futuro da área (PRAD);

i) com base nas avaliações quantitativas dos impactos ambientais positivos e negativos, o ISAe obtido foi de 1,22. Dessa forma, a operação do empreendimento apresenta condições favoráveis para continuidade da lavra de argila.

Diante destas considerações e da base legal que norteia o processo de licenciamento ambiental no Brasil e no estado do Amazonas, este estudo recomenda a operação do empreendimento dentro das diretrizes estabelecidas para este fim.

EQUIPE TÉCNICA

Tabela 5. Responsáveis técnicos pela condução dos estudos ambientais

Nº	Nome	Profissão	Registro Profissional
1	Bruno Adan Sagratzki Cavero	Biólogo	CRBio/06: 30645/06-D
2	Alexandre Pinheiro de Almeida	Biólogo	CRBio/06: 73869/06-D
3	Antônio Mario Ribeiro de Arruda	Eng. Florestal	CREA/RO: 1657D
4	Aroldo Figueiredo Aragão	Geólogo	CREA/AM: 9279-D
5	Elvis Vasques Rimachi	Biólogo	CRBio/06: 090535/06-D
6	Hélio Daniel Beltrão dos Anjos	Eng. de Pesca	CREA/AM: 0414853830
7	Reynier de Souza Ômena Junior	Biólogo	CRBio/06: 044248/06-d
8	Nilton de Souza Campelo	Eng. Civil	CREA/AM: 2749-D
9	Joana Darc Matos de Abreu	Pedagoga	Diploma nº 651/2009
10	Mick Jone Nogueira de Almeida	Arqueólogo	Diploma nº 016/2014

Tabela 6. Apoio técnico

Nº	Nome	Profissão/Área profissional	Função no Projeto
1	Alice Nayara Caldeira Corrêa	Eng. Florestal (Graduação)	Elaboração de mapas Relatórios
2	Bruno Adan Ribeiro Sagratzki	Eng. Civil (Graduação)	Coleta de dados Elaboração de mapas
3	Fernanda Silva de Abreu	Processos Gerenciais (Graduação)	Administrativo
4	Isaac Andrei Silva e Silva	Topógrafo	Aux. Topografia Coleta de dados
5	Juliana Sousa de Holanda	Eng. Florestal (Graduação)	Elaboração de mapas Emissão de relatórios

Tabela 7. Auxílio operacional

Nº	Nome	Função no Projeto	Matrícula
1	Marcelo Ramos de Almeida	Auxiliar de campo	252/2021
2	Valcimar da Silva Almeida	Auxiliar de campo	253/2021